



**Здружение на рударски и геолошки инженери  
на Република Македонија**

**седмо стручно советување  
со меѓународно учество**

# **ПОДЕКС - ПОВЕКС '14**

**14 -15.Ноември.2014 година**

**Радовиш**



**ЗБОРНИК  
НА  
ТРУДОВИ**

**ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА  
ЕКСПЛОАТАЦИЈА  
НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**



# INDO MINERALS AND METALS



## рудник ЗЛЕТОВО ПРОБИШТИП

тел./факс:

032/481-978

032/480-970

032/481-090 (Добрево)

## рудник ТОРАНИЦА КРИВА ПАЛАНКА

тел./факс:

031/372-677

031/372-399

**ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ОЛОВНО - ЦИНКОВНА РУДА  
СО ФЛОТАЦИЈА**



**ЗРГИМ**

**VII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ СО  
МЕЃУНАРОДНО УЧЕСТВО**

## **ПОДЕКС – ПОВЕКС '14**

**14 – 15. 11. 2014 година  
Радовиш**

**ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА  
ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**

# **ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ**

Зборник на трудови:

**ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**

Издавач:

**Здружение на рударски и геолошки инженери на Република Македонија**

Главен и одговорен уредник:

**Проф. д-р Зоран Десподов**

**Проф. д-р Ристо Дамбов**

За издавачот:

**Горан Сарафимов, дипл.руд.инж.**

Техничка подготовка:

**Асс. м-р Стојанче Мијалковски**

**Асс. м-р Радмила Каранаква Стефановска**

**Марјан Петров**

Изработка на насловна страна:

**м-р Ванчо Ациски**

Печатница:

**Калиографос, Штип**

Година:

**2014**

Тираж:

**130 примероци**

CIP - Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

622.22/23:622.3(062)

СТРУЧНО советување со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'14 (7 ; 2014 ; Радовиш)

Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини : зборник на трудови / VII стручно советување со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'14 14-15.11.2014 година Радовиш ; [главен и одговорен уредник Зоран Десподов, Ристо Дамбов]. - Скопје : Здружение на рударски и геолошки инженери на Република Македонија, 2014. - 328 стр. : илустр. ; 30 см

Abstracts кон трудовите. - Библиографија кон трудовите

ISBN 978-608-65530-3-6

***Сите права и одговорности за одпечатените трудови ги задржуваат авторите. Не е дозволено ниту еден дел од оваа книга биде репродуциран, снимен или фотографран без дозвола на авторите и издавачот.***





#### ОРГАНИЗАТОР:

ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ  
ИНЖЕНЕРИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА



#### КООРГАНИЗАТОР:

УНИВЕРЗИТЕТ “ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” - ШТИП  
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ  
ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО

#### НАУЧЕН ОДБОР:

Проф. д-р **Зоран Десподов**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Ристо Дамбов**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Дејан Мираковски**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Тодор Делипетров**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Благој Голомеов**, УГД, ФПТН, Штип, Доц. д-р **Горан Мијоски**, УКИМ, ГФ, Скопје, Проф. д-р **Милош Грујиќ**, Институт за испитување на материјали, Белград, Србија, Проф. д-р **Петар Даскалов**, Научно – технички сојуз за рударство, геологија и металургија, Софија, Бугарија.

#### ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР:

Претседател: **Николајчо Николов**, Рудник за бакар “Бучим”, Радовиш.

Потпретседатели: Проф. д-р **Зоран Десподов**, УГД, ФПТН, Штип.  
Проф. д-р **Ристо Дамбов**, УГД, ФПТН, Штип.

Генерален секретар: **Горан Сарафимов**, ЗРГИМ, Кавадарци

#### Членови:

Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Дејан Мираковски**, УГД, ФПТН, Штип, Асс. м-р **Стојанче Мијалковски**, УГД, ФПТН, Штип, **Љупчо Трајковски**, ЗРГИМ, Кавадарци, **Зоран Костоски**, Мраморбјанко, Прилеп, м-р **Горан Стојкоски**, Рудник “Бела Пола”, Прилеп, **Драган Насевски**, ГИМ, Скопје, **Миле Стефанов**, Рудник “Бањани”, Скопје, Проф. д-р **Борис Крстев**, УГД, ФПТН, Штип, м-р **Благоја Георгиевски**, АД ЕЛЕМ, РЕК Битола, ПЕ Рудници, Битола, **Драган Димитровски**, Државен инспекторат за техничка инспекција, Скопје, Асс. м-р **Радмила Каранакова Стефановска**, УГД, ФПТН, Штип, **Марија Петровска**, Стопанска Комора, Скопје, Доц. д-р **Николинка Донева**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Мирјана Голомеова**, УГД, ФПТН, Штип, м-р **Борче Гоцевски**, Рудник “САСА”, М. Каменица, **Чедо Ристовски**, Рудник “САСА”, М. Каменица, **Миле Пејчиновски**, ИММ Рудник “Тораница”, К. Паланка, **Мише Кацарски**, ИММ Рудник “Злетово”, Пробиштип, м-р **Кирчо Минов**, Рудник “Бучим”, Радовиш, м-р **Сашо Јовчевски**, ЗРГИМ, Кавадарци, м-р **Костадин Јованов**, Министерство за економија, Скопје, **Живко Калевски**, Рудник “Осломеј”, Кичево, м-р **Трајче Бошевски**, Рудпроект, Скопје, Доц. д-р **Ристо Поповски**, УГД, ФПТН, Штип, Доц. д-р **Марија Хаџи-Николова**, УГД, ФПТН, Штип, Асс. м-р **Афродита Зенделска**, УГД, ФПТН, Штип.

**VII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:**  
**“ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА**  
**НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ”**  
**- со меѓународно учество –**

---

**14 Ноември 2014**, Радовиш  
Република Македонија

**ОРГАНИЗАТОР:**

ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ ИНЖЕНЕРИ  
НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

**КООРГАНИЗАТОР:**

УНИВЕРЗИТЕТ “ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” – ШТИП  
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО

**ГЛАВЕН СПОНЗОР:**

**- РУДНИК ЗА БАКАР “БУЧИМ”, Радовиш.**

**ТРАДИЦИОНАЛНИ СПОНЗОРИ**

**- РУДНИК ЗА ОЛОВО И ЦИНК “САСА”, Македонска Каменица;**  
**- INDO MINERALS AND METALS, Пробиштип;**





**ЗРГИМ**

## **VII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:**

**“Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини”**

# **ПОДЕКС – ПОВЕКС '14**

**Радовиш**

**14 – 15. 11. 2014 год.**

## **ПРЕДГОВОР**

Меѓународното стручно советување за подземната експлоатација на минералните сировини (ПОДЕКС), за првпат се одржа на 06.12.2007 год. во Пробиштип во организација на Сојузот на Рударските и Геолошките Инженери на Македонија (СРГИМ).

Од 2012 година советувањето е проширено со трудови од површинската експлоатација на минерални сировини и е именувано како ПОДЕКС-ПОВЕКС.

Стручното советување, на тема: технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини, традиционално се одржува секоја година во месец ноември. На ова советување земаат учество голем број на стручни лица од: рударската индустрија, универзитетите, научно-истражувачките и проектантските организации, производителите на опрема и др.

На досегашните шест советувања (2007, 2008, 2009, 2010, 2011 и 2012 год.) учествуваа повеќе автори од 8 држави, кои презентираа 142 стручни трудови.

За ова седмо советување (ПОДЕКС - ПОВЕКС '14) пријавени се 42 труда, на автори од 5 држави.

Големиот број на трудови од домашните автори произлезе како резултат на научно-истражувачката работа реализирана на високообразовните институции во Р. Македонија. Меѓутоа, посебно не радува учеството на автори од непосредното рударско производство, кои што презентираат постигнати резултати во рударската пракса.

Се надеваме дека традицијата за собирање на сите специјалисти од областа на подземната и површинската експлоатација на минералните сировини, ќе продолжи и дека во идниот период ова советување ќе прерасне во меѓународен симпозиум.

Уредници



**AMGEM**

## **VII<sup>rd</sup> EXPERT CONFERENCE THEMED:**

**“Technology of underground and surface mining of mineral raw materials”**

# **PODEKS - POVEKS '14**

**Radovis  
14 – 15.11.2014.**

## **FOREWORD**

The International expert conference on underground mining of mineral raw materials (PODEKS), organized by the Association of Mining and Geology Engineers of Macedonia (AMGEM), was first held on 06.12.2007 in Probishtip.

Since 2012, in this counseling, surface exploitation of mineral resources is included too, and it is called PODEKS-POVEKS.

This expert conference called: Technology of underground and surface mining of mineral raw materials, traditionally, has been organized annually during November. A number of experts from the mining industry, universities, research institutions, planning companies, and equipment manufacturing companies participate in this conference.

Many authors from 8 countries participated in the previous six conferences (2007, 2008, 2009, 2010, 2011 and 2012) presenting 142 expert papers.

Fourty-two authors from 5 countries have registered their expert papers for the VII<sup>th</sup> conference (PODEKS - POVEKS '14).

The large number of expert papers from the domestic authors has emerged as a result of the research work carried out at the higher education institutions in the Republic of Macedonia. We are particularly delighted by the participation of the authors involved in the immediate mining production who will be presenting the achieved results in the mining practice.

We hope that the tradition of gathering of all specialists from the field of underground and surface mining of mineral raw materials will continue and that this conference will grow up to an international conference in the future.

The Editors





**ЗРГИМ**  
Здружение на  
рударски и  
геолошки инженери  
на Македонија

## VII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

Технологија на подземна и површинска експлоатација  
на минерални сировини

# ПОДЕКС – ПОВЕКС '14

Радовиш  
14 – 15. 11. 2014 год.

## СОДРЖИНА

<b>СОСТОЈБА ВО РУДАРСТВОТО ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА И ПЕРСПЕКТИВИ ВО НАРЕДНИОТ ПЕРИОД</b> * Николајчо Николов, Марија Петроска.....	1
<b>ОСВРТ КОН ПРЕТСТОЈНИТЕ ИСТРАЖУВАЊА НА ЈАГЛЕН НИЗ МАКЕДОНИЈА</b> * Пеце Муртановски, Александар Стоилков, Сашо Цветковски, Маја Јованова.....	11
<b>МИНЕРАЛНО-СУРОВИНСКА ПОЛИТИКА НА БУГАРИЈА НА ПОЧЕТОКОТ НА XXI ВЕК</b> * Петар Даскалов.....	19
<b>ОСНОВНИ ПРОБЛЕМИ ПРИ ИСТРАЖУВАЊЕТО НА СИЛИЦИСКИТЕ СУРОВИНИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА</b> * Крсто Блажев, Марјан Делипетрев, Тодор Делипетров.....	26
<b>СТРИМ СЕДИМЕНТИТЕ КАКО МЕТОДА ПРИ ИСТРАЖУВАЊЕТО НА ЗЛАТОТО ВО РУДНАТА ПОЈАВА БОРОВИЌ</b> * Виолета Стефанова, Војо Мирчовски, Виолета Стојанова, Гоше Петров.....	30
<b>МИНЕРАЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ФЛУОРИТ ОД НАОЃАЛИШТЕТО СИВЕЦ, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА</b> * Тена Шијакова-Иванова, Војо Мирчовски.....	35
<b>ГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА НА АРГИЛОШИСТИТЕ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ „КРНИНО“ ВЕЛЕС</b> * Војо Мирчовски, Тена Шијакова – Иванова, Виолета Стефанова, Ѓорѓи Димов, Васко Мирчовски.....	40
<b>КОРЕЛАЦИЈА НА НЕОГЕНИТЕ БАСЕНИ ВО СРПСКО-МАКЕДОНСКИОТ МАСИВ ВО Р. МАКЕДОНИЈА</b> * Гоше Петров, Виолета Стојанова, Војо Мирчовски, Ѓорѓи Димов.....	49
<b>ФИЗИЧКО – МЕХАНИЧКИ И МИНЕРАЛОШКО – ПЕТРОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА АМФИБОЛСКИТЕ ШКРИЛЦИ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ “ПОЧИВАЛО” ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА</b> * Орце Спасовски, Даниел Спасовски.....	57

<b>ГЕОТЕРМИЈАТА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА КАКО ОБНОВЛИВ И ЕКОЛОШКИ ИЗВОР НА ЕНЕРГИЈА</b> * <i>Марјан Делипетрев, Тодор Делипетров, Ана Митаноска, Александра Ристеска, Крсто Блажев, Благој Делипетрев, Горги Димов.....</i>	65
<b>ХИДРОГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА НА ЛОКАЛИТЕТОТ ЧЕПИГОВО ЗА ВОДОСНАБДУВАЊЕ НА ГРАД ПРИЛЕП</b> * <i>Војо Мирчовски, Пеце Ристевски, Гоше Петров, Горги Димов.....</i>	72
<b>МЕТОДИ НА ИСПИТУВАЊЕ ВО МИНЕРАЛОГИЈА НА ЖИВОТНА СРЕДИНА</b> * <i>Тена Шијакова - Иванова.....</i>	79
<b>УСЛОВИ И НАЧИН НА ЗЕМАЊЕ НА ПРИМЕРОЦИ ЗА ЛАБОРАТОРИСКИ ИСПИТУВАЊА ВО ФАЗАТА НА ДЕТАЛНИ ГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА НА ПРИМЕРОТ НА НАОЃАЛИШТЕТО КАЗАНДОЛ</b> * <i>Коста Поцков, Орце Спасовски.....</i>	87
<b>ИЗБОР НА НАЧИНОТ ЗА ОТВОРАЊЕ НА РУДНИ НАОЃАЛИШТА ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА</b> * <i>Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Дејан Миравовски, Марија Хаџи-Николова.....</i>	96
<b>ИЗБОР НА ОПТИМАЛНА ВАРИЈАНТА ЗА ОТВОРАЊЕ НА РУДНОТО НАОЃАЛИШТЕ Р'ЖАНОВО ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА</b> * <i>Горан Сарафимов.....</i>	105
<b>ПРИМЕНА НА СОВРЕМЕНИ СОФТВЕРСКИ ПРОГРАМИ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ И МОДЕЛИРАЊЕ ВО РУДАРСТВОТО</b> * <i>Ванчо Гоцевски, Илија Велиновски.....</i>	112
<b>ТЕХНО-ЕКОНОМСКА СТУДИЈА ЗА МОЖНОСТИ ЗА ЕСПЛОАТАЦИЈА НА ДОЛОМИТСКА ДРОБИНА - ТЕХНИЧКИ КАМЕН</b> * <i>Игор Максимов, Ристо Дамбов.....</i>	122
<b>THE OPTIMATIZATION TECHNOLOGY OF DRILLING AND BLASTING USING METHOD OF PRESPLITTING CHARGING BLAST HOLE AT SURFACE MINES IN THE BROWN COAL MINE BANOVIĆI</b> * <i>M. Čerghić, H. Husić, A. Jalmanović, S. Čerghić.....</i>	129
<b>МЕТОДИ НА МИНИРАЊЕ ВО ФУНКЦИЈА ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА СЕИЗМИЧКИТЕ ЕФЕКТИ</b> * <i>Ристо Дамбов, Игор Трајанов, Илија Дамбов, Горан Јованов.....</i>	138
<b>ПРИДОНЕС НА НОНЕЛ СИСТЕМОТ ЗА ИНИЦИРАЊЕ ВО КВАЛИТЕТОТ НА ИЗРАБОТКА НА ХОРИЗОНТАЛНИ РУДАРСКИ ПРОСТОРИИ ВО РУДНИКОТ ЗА ОЛОВО И ЦИНК "САСА"</b> * <i>Дејан Ивановски, Зоран Десподов, Стојанче Мијалковски.....</i>	147
<b>ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ВАРОВНИК ОД НАОЃАЛИШТЕТО "ТАТАРЛИ ЧУКА"</b> * <i>Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Емил Јорданов.....</i>	156
<b>АНАЛИЗА НА СТАБИЛНОСТА НА КОСИНТЕ ВО ПОВРШИНСКИОТ КОП "ТУМБА" - С. БЕЛОВОДИЦА, ОПШТИНА ПРИЛЕП</b> * <i>Горан Стојкоски.....</i>	163



<b>ИЗБОР НА ОПРЕМА ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА АРХИТЕКТОНСКО УКРАСЕН КАМЕН ВО РУДНИЦИ КАДЕ НЕМА ТЕХНОЛОШКА ВОДА * Зоран Костоски...</b>	<b>170</b>
<b>РАСПРОСТРАНЕТОСТ НА ПОДЗЕМНАТА ГАСИФИКАЦИЈА НА ЈАГЛЕНИ ВО СВЕТОТ * Радмила Каранакова Стефановска, Зоран Панов, Ристо Поповски..</b>	<b>179</b>
<b>СПЕЦИЈАЛНИ МИНИРАЊА ВО РАЗДРОБЕНИ ЗОНИ ПРИ ДОБИВАЊЕ НА МЕРМЕРНИ БЛОКОВИ * Ристо Дамбов, Игор Стојчески.....</b>	<b>185</b>
<b>ТЕХНОЛОГИИ ЗА ПОСТАВУВАЊЕ НА ПОДЗЕМНИ ИНСТАЛАЦИ * Николинка Донева, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Марија Хаџи Николова.....</b>	<b>195</b>
<b>ЕНЕРГЕТСКИ РАЗВОЈ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ БАЗИРАН НА ПОВРШИНСКОЈ ЕКСПЛОАТАЦИЈИ ЛИГНИТА * Предраг Јованчић , Бојан Димитријевић, Томислав Шубарановић , Саша Степановић.....</b>	<b>203</b>
<b>ПРИМЕНА НА ЛЕНТЕСТИ ТРАНСПОРТЕРИ СО ВЛЕЧНИ ЈАЖИЊА ЗА ТРАНСПОРТ НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ НА ТЕРЕНИ СО СЛОЖЕНИ КОНФИГУРАЦИИ * Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Драги Пелтечки.....</b>	<b>212</b>
<b>ЗАШТИТА НА ПОВРШИНСКИОТ КОП „ПОДИНСКА ЈАГЛЕНОВА СЕРИЈА“ – “ПЈС” ОД ПОВРШИНСКИ И ПОДЗЕМНИ ВОДИ * Благој Ѓорѓиевски.....</b>	<b>219</b>
<b>ШТЕТИ НАСТАНАТИ ВО РУДНИЦИТЕ ВО СРБИЈА КАКО ПОСЛЕДИЦА ОД ПОПЛАВИТЕ ВО МАЈ 2014 ГОДИНА * S. Mitić, D. Milojević, N. Makar, D .Milošević, Z. Belić, D. Vlajić, M. Gutović.....</b>	<b>228</b>
<b>АНАЛИЗА НА СОСТОЈБАТА СО ОТПАД ОД БАТЕРИИ ВО Р. МАКЕДОНИЈА * Борис Крстев, Ана К.Мазневска, Даниела Нелепа Дамеска, Александра Д. Аврамовска, Дејан Шошковски, Анита А. Митревска, Александар Крстев, Агрон Алили.....</b>	<b>238</b>
<b>ДОБИВАЊЕ СТАКЛО ОД ЦВРСТ МЕТАЛУРШКИ ОТПАД НАМЕНЕТО ЗА ДОБИВАЊЕ СТАКЛО-КЕРАМИКА * Ејуп Љатифи, Анита Грозданов, Горан Начевски, Перица Пауновиќ.....</b>	<b>245</b>
<b>КАРАКТЕРИЗАЦИЈА НА ПРИРОДНИ И МОДИФИЦИРАНИ СОРБЕНТИ ЗА ОТСТРАНУВАЊЕ НА ТЕШКИ МЕТАЛИ ОД ВОДЕНИ РЕСУРСИ * К. Лисичков, З. Божиновски, С. Кувенџиев, М. Љатифи, М. Маринковски, Д. Димитровски.....</b>	<b>253</b>
<b>ЗА НЕКОИ XRD МЕТОДИ ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ БРОЈ НА СЛОЕВИ КАЈ ГРАФЕН: ПРЕДНОСТИ, СПОРЕДБА И ЗАЈАКНУВАЊЕ * Бети Андоновиќ, Абдулаким Адеми, Александар Петровски, Анита Грозданов, Перица Пауновиќ, Александар Димитров.....</b>	<b>258</b>
<b>ПХБ КАКО ОПАСЕН ОТПАД И ПОЈАВА ВО ИНДУСТРИЈАТА * Агрон Алили , Снежана Каракашева Сачкарска, Ирена Јовановска, Борис Крстев, Александар Крстев.....</b>	<b>266</b>
<b>ПСИХОЛОШКА ПОДГОТОВКА ВАЖЕН ФАКТОР ПРИ ЕДУКАЦИЈА НА РУДАРСКИ СПАСИТЕЛ * Александар Крипчев.....</b>	<b>274</b>

<b>МОНИТОРИНГ НА ПЕРСОНАЛНАТА ЕКСПОЗИЦИЈА НА ФИЗИЧКИ И ХЕМИСКИ ШТЕТНОСТИ ВО РЕАЛНИ РУДНИЧКИ СРЕДИНИ * Дејан Мираковски, Марија Хаџи-Николова, Николинка Донева, Ѓорѓи Везенковски.....</b>	<b>277</b>
<b>СОВРЕМЕН КОМПЈУТЕРСКИ ПРИСТАП ЗА ПЛАНИРАЊЕ И СИМУЛАЦИЈА НА ПОЖАРНИТЕ СЦЕНАРИЈА И ПЛАНОВИТЕ ЗА ЕВАКУАЦИЈА ВО РУДНИЦИТЕ ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА * Ванчо Аџиски.....</b>	<b>285</b>
<b>СТРАТЕГИИ ЗА МЕРЕЊЕ НА БУЧАВА ВО РАБОТНА СРЕДИНА И ОДРЕДУВАЊЕ НА ПЕРСОНАЛНА ИЗЛОЖЕНОСТ НА БУЧАВА * Марија Хаџи-Николова, Дејан Мираковски, Николинка Донева.....</b>	<b>294</b>
<b>ХРОНОЛОГИЈА НА ЗАКОНСКАТА РЕГУЛАТИВА ЗА РУДАРСТВОТО И ГЕОЛОГИЈАТА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА * Миле Стефанов.....</b>	<b>304</b>
<b>ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ НА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПРИ ИЗГРАДБА НА РУДНИК ЗА ЈАГЛЕН И ТЕРМОЦЕНТРАЛА * Милош Грујиќ, Зоран Десподов, Драгана Јелисавац Ердељан, Јаромир Зелничек.....</b>	<b>312</b>
<b>ОТСТРАНУВАЊЕ НА ОЛОВНИ И ЦИНКОВИ ЈОНИ ОД ВОДЕНИ РАСТВОРИ КОРИСТЕЈЌИ КЛИНОПТИЛОЛИТ * Мирјана Голомеова, Афродита Зенделска, Борис Крстев, Благој Голомеов, Крсто Блажев.....</b>	<b>320</b>



**ЗРГИМ**  
Здружение на  
рударски и  
геолошки инженери  
на Македонија

VII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:  
Технологија на подземна и површинска експлоатација на  
минерални сировини

**ПОДЕКС – ПОВЕКС '14**

Радовиш  
14–15.11.2014 год.

## СТРИМ СЕДИМЕНТИТЕ КАКО МЕТОДА ПРИ ИСТРАЖУВАЊЕТО НА ЗЛАТОТО ВО РУДНАТА ПОЈАВА БОРОВИК

### STREAM SEDIMENTS AS A METHOD FOR THE RESEARCH OF GOLD OCCURRENCE IN ORE OCCURRENCE BOROVIK

*Виолета Стефанова<sup>1</sup>, Војо Мирчовски<sup>1</sup>, Виолета Стојанова<sup>1</sup>,  
Гоше Петров<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>УГД, ФПТН, Институт за геологија, Штип*

**Апстракт:** Во овој труд се прикажани најновите податоци од испитувањето на стрим седиментите во рудната појава Боровик. Оваа појава се наоѓа во Кратовско-злетовската вулканска област и го зафаќа нејзиниот СЗ дел. Беше одредуван хемискиот состав на 49 елементи кои потоа беа искористени за статистичка анализа со што се утврдија минималните, максималните, средните вредности како и стандардната девијација на испитуваните елементи. Хемиските анализи покажаа присуство на злато со содржини кои се движат од 0.1 до 0.24 ppm.

**Клучни зборови:** стрим седименти, статистичка анализа, злато, БЛЕГ метода

**Abstract:** In this paper are presented the latest data from the investigation of stream sediments in Borovik ore occurrence. This occurrence is located in Kratovo-Zletovski volcanic area and occupies its NW part. It was assessed for chemical composition of 49 elements which were then used for statistical analysis which determined the minimum, maximum, median and standard deviation of the tested elements. Chemical analysis showed the presence of gold content ranging from 0.1 to 0.24 ppm.

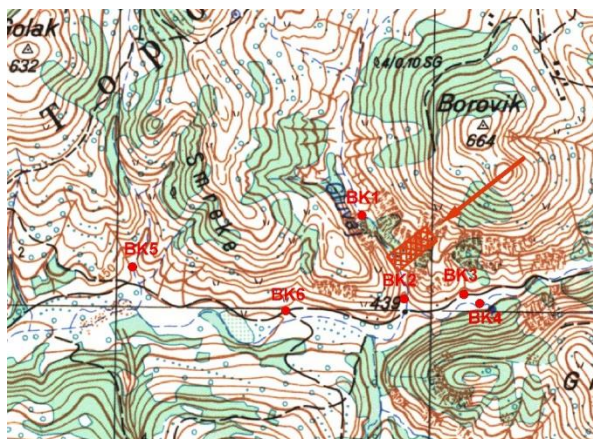
**Key words:** strim sediments, statistical analyses, gold, BLEG method

#### ВОВЕД

Боровик кој е една од многуте вулкански манифестации во Кратовско-злетовската област. На овој простор има изразити површински манифестации пред сè површински алтерации кои се доста маркантни. Поточно Боровик зафаќа дел од Туралевската калдера во која се присутни повеќе вулкански кратери. Од посебен интерес овде се минерализациите на бакар и злато, што се потврдува и со испитувањата на стрим седиментите, (Стефанова, 2005).

За таа цел на овој локалитет беше земен материјал за стрим седименти од потоците кои го дренираат ова подрачје (Слика 1).





**Слика 1.** Топографска карта со нанесени места од стрим седименти во рудната појава Боровиќ

Се земаа 6 проби, колку што дозволуваше можноста за земање на проби односно достапниот материјал со цел да се испита постоењето на злато во овој локалитет. Теоретските но и практичните испитувања покажуваат дека обогатувањето на елементите со зголемена специфична тежина е во пескливата фракција во бедрот на стрим седиментите. Затоа се зема пофината фракција подобро ќе ја репрезентира геохемијата на дренираното подрачје. Освен тоа на овој начин се неутрализира така наречениот ефект на грутки за време на опробувањето, (Fletcher, 1997, Lett, 2007). Анализата на стрим седименти одамна се користи низ целиот свет секаде каде има добро воспоставена поточна дренажа мрежа. Ова е неверојатно значаен метод на истражување кој може да биде многу успешен, дури и кога има лоши резултати, (Fletcher, 1997).



**Слика 2.** Фотографски снимки со број на проба и нанесени местата од каде се земани дел од стрим седиментите од рудната појава Боровиќ

## 1. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

За потврдување на присуството на златото и бакарот како елементи од примарен интерес земените стрим седиментите се испитуваа со две методи. Со првата метода (ICP-MS) се испитуваа вкупно 49 елементи. Со другата метода (BLEG-метода) се испитуваа само три елементи: злато, сребро и бакар. Добиените резултати од првата метода како и резултатите од BLEG методата се дадени во Табела 1. Добиените вредности беа основа за да се продолжи со понатамошни анализирања на добиените резултати.

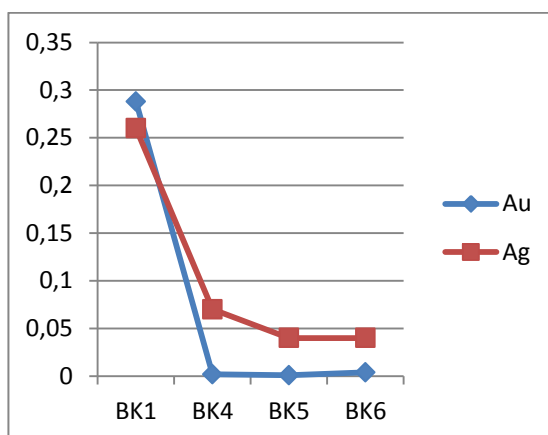
**Табела 1.** Хемиски состав на стрим седиментите од рудната појава Боровик

елементи	единици	Праг на детекција	BK1	BK2	BK3	BK4	BK5	BK6
<b>Au</b>	ppm	0.001	0.288	0.372	0.661	0.002	0.001	0.004
<b>Au</b>	ppm	<b>BLEG</b> 0.05	0.17	0.25	0.231	0.0006	0.00031	0.0012
<b>Ag</b>	ppm	0.01	0.26	0.16	0.18	0.07	0.04	0.04
<b>Ag</b>	ppm	<b>BLEG</b> 0.01	0.05	0.04	0.09	0.05	0.01	0.03
<b>Cu</b>	ppm	0.2	90.3	36.4	154	14.8	24.1	12.4
<b>Cu</b>	ppm	<b>BLEG</b> 0.01	7.62	1.43	7.61	<0.01	0.12	<0.01
<b>As</b>	ppm	0.2	21.7	13.4	9.8	9.7	5.8	13.2
<b>Ba</b>	ppm	10	740	720	700	750	840	710
<b>Be</b>	ppm	0.05	1.93	1.73	1.7	2.24	2.07	2.24
<b>Bi</b>	ppm	0.01	2.85	2.43	0.65	0.5	0.3	0.29
<b>Ca</b>	%	0.01	0.79	0.23	1.12	4.26	5.82	5.01
<b>Cd</b>	ppm	0.02	0.35	0.27	1.23	0.4	0.18	0.35
<b>Ce</b>	ppm	0.01	67.3	64.6	54.1	52.1	52.1	46.5
<b>Co</b>	ppm	0.1	4.5	2.3	10.4	12.1	15.5	12.6
<b>Cr</b>	ppm	1	10	10	12	14	9	9
<b>Cs</b>	ppm	0.05	7.68	9.48	11.6	8.25	8.99	17.8
<b>Al</b>	%	0.01	8.87	8.92	8.48	7.49	7.75	7.4
<b>Fe</b>	%	0.01	4.78	4.15	6.26	4.23	5.1	3.46
<b>Ga</b>	ppm	0.05	19.8	20.3	18.25	16.7	17.05	15.55
<b>Ge</b>	ppm	0.05	0.13	0.18	0.2	0.12	0.14	0.14
<b>Hf</b>	ppm	0.1	1.1	0.8	0.4	2.2	3.8	2
<b>In</b>	ppm	0.005	0.453	0.213	0.125	0.056	0.059	0.05
<b>K</b>	%	0.01	1.97	1.95	1.85	2.43	1.89	2.88
<b>La</b>	ppm	0.5	31.5	29.3	23.6	22.3	23.6	20.5
<b>Li</b>	ppm	0.2	11.4	13.6	12.4	16.6	6.8	18
<b>Mg</b>	%	0.01	0.61	0.55	0.86	0.79	1.18	0.9
<b>Mn</b>	ppm	5	402	161	1095	1310	1575	1225
<b>Mo</b>	ppm	0.05	9.25	29.6	20.1	1.01	1.94	1.17
<b>Na</b>	%	0.01	0.95	0.52	1.01	1.09	0.93	0.96
<b>Nb</b>	ppm	0.1	7.5	7.1	8.1	9.5	9.3	8.8
<b>Ni</b>	ppm	0.2	2.9	2.2	4.3	4.3	3.5	3.5
<b>P</b>	ppm	10	1100	1110	1370	1640	1350	720
<b>Pb</b>	ppm	0.5	157.5	207	137.5	76.2	33.5	57.7
<b>Rb</b>	ppm	0.1	99.6	97.4	83.3	94	81.8	131.5
<b>Re</b>	ppm	0.002	0.012	0.082	0.019	<0.002	<0.002	0.002
<b>S</b>	%	0.01	0.79	0.8	0.66	0.23	0.02	0.09
<b>Sb</b>	ppm	0.05	1.43	1.66	0.96	1.86	0.54	1.47
<b>Se</b>	ppm	1	2	3	3	2	1	2
<b>Sn</b>	ppm	0.2	7.8	9.7	7.4	2.5	2.3	2.3
<b>Sr</b>	ppm	0.2	363	398	289	473	893	490

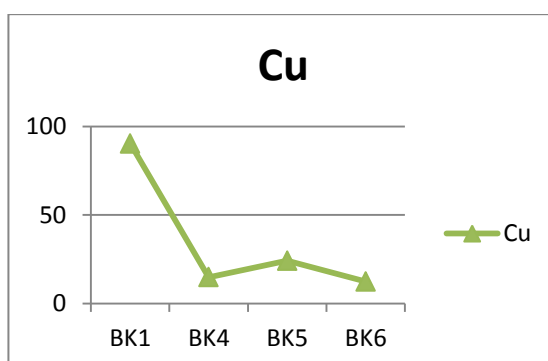
<b>Ta</b>	ppm	0.05	0.66	0.61	0.65	0.91	0.87	0.82
<b>Te</b>	ppm	0.05	0.38	0.15	0.14	0.12	0.05	0.06
<b>Th</b>	ppm	0.2	15.1	13.3	9.4	10.7	14.1	10.4
<b>Ti</b>	%	0.005	0.339	0.357	0.462	0.368	0.398	0.35
<b>Tl</b>	ppm	0.02	1.32	3	1.84	0.93	0.9	1.11
<b>U</b>	ppm	0.1	3.6	2.7	1.7	3.4	1.5	3
<b>V</b>	ppm	1	159	142	173	127	163	105
<b>W</b>	ppm	0.1	2.4	3.7	4.3	1.5	2.4	1.4
<b>Y</b>	ppm	0.1	12.8	13.7	19.2	20.1	22.6	18.1
<b>Zn</b>	ppm	2	136	118	289	118	90	108
<b>Zr</b>	ppm	0.5	30.1	25.7	12.1	58.8	98.6	52.9
<b>Hg</b>	ppm	0.005	0.066	0.135	0.089	0.034	<0.005	0.017

Како што може да се види од Табела 1 содржината на златото се движи од 0.001 до 0.66 ppm или просечна содржина 0.22 ppm. Со BLEG методата се добија содржини од 0.0003 до 0.25 ppm или средна содржина од 0.109 ppm (Табела 1).

Врз основа на добиените резултати направени се дијаграми од кои се гледа содржината на позначајните елементи од испитуваните 47 елементи.



**Слика 3.** Дијаграм на распределбата на концентрацијата на златото и среброто низводно по потоците во појавата Боровиќ (Стефанова и др. 2012)



**Слика 4.** Дијаграм на распределбата на концентрацијата на бакарот низводно по потоците во појавата Боровиќ (Стефанова и др. 2012)

Hawkes (1976) направил модел кој е во корелација со изворот на аномалија, содржината на металот на аномалниот примерок и големина на сливното подрачје. Според овој модел содржината на елементите опаѓа по течението на потоците оддалечувајќи се од примарниот извор што може да се види од приложените дијаграми.

Овие испитувања како и останатите кои се вршени на овој простор даваат резултати кои го предизвикуваат вниманието на истражувачите од аспект на злато и бакарна минерализација. Иако овој простор досега е истражуван од домашни и странски компании сеуште нема презентирано подетални информации кои ќе го кажат последниот збор за тоа дали може да стане збор за наоѓалиште кое ќе биде интересно за експлоатација или не.

## 2. ЗАКЛУЧОК

Методата на стрим седименти дава резултати кои може да послужат како основа за планирање на понатамошни подетални истражни работи. Добиените резултати одат во тој прилог.

-Содржините на злато во испитуваните примероци се ниски но соодветствуваат на дадената метода и се движат од 0.001 до 0.37 ppm

-Содржините со BLEG методата се движат од 0.001 до 0.25 ppm

-Содржините на бакар се движат од 12 до 154 ppm

## ЛИТЕРАТУРА

1. Fletcher, W.K. (1997): Stream sediment geochemistry in today's exploration world. In Proceedings of Exploration 97: Forth Decennial International Conference on Mineral exploration editor A.G.Gubbins, pages 249-260.
2. Hawkes, H.E., 1976, The downstream dilution of stream sediment anomalies: J. Geochem. Explor., 6, 345-358.
3. Lett, R., 2007: Drainage Geochemical Surveys - Stream Sediments, Lake Sediment, Moss Mats, Heavy Minerals. GeoFile 2007-6: Workshop Notes, 23 International Applied Geochemistry Symposium, Exploration Geochemistry - Basic Principles and Concepts, Workshop 2, 33-34
4. Стефанова, В., 2005: Елувијално-делувијални појави на злато поврзани за терени со терциерен магматизам во Р. Македонија, Док. дисертација РГФ-Штип, 198 стр.
5. Стефанова, В., Мирчовски, В., Неделков, Р., Стојанова В., 2012: Геохемија на стрим седиментите и нивна примена во проспекцијата на наоѓалишта во Р. Македонија. Посебно издание на Geologica Macedonica No 3.. pp. 325-331.